

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Геофизические исследования скважин М1.В.2

Направление подготовки: 131000.68 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Петров С.И.

Рецензент(ы):

Косарев В.Е.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Нургалиев Д. К.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Петров С.И. кафедры геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий, Sergey.Petrov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами геофизических исследований скважин, а также дать представление о практических методах проведения работ в скважинах.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.В.2 Общенаучный" основной образовательной программы 131000.68 Нефтегазовое дело и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Для изучения дисциплины "Геофизические исследования скважин" необходимо знакомство студентов с курсами математики и физики в объеме высшей школы естественнонаучных факультетов. Курс "Геофизические исследования скважин" является одним из основных курсов профессионального цикла Б3.В.2. Изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владение культурой мышления, способностью обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения
ОК-12 (общекультурные компетенции)	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ОК-13 (общекультурные компетенции)	иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией; ОК-14: способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; ПК-9: готовность применения на практике базовых общепрофессиональных знаний теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-10 (профессиональные компетенции)	готовность применения на практике базовых общепрофессиональных знаний теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-9: (профессиональные компетенции)	способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- Обладать теоретическими знаниями о распределении в скважинах физических полей различной природы

2. должен уметь:

- Ориентироваться в использовании методов ГИС для решения различных геологических и технических задач

3. должен владеть:

- Приобрести навыки проведения скважинных геофизических исследований и интерпретации получаемых материалов

- Приобрести навыки проведения скважинных геофизических исследований и интерпретации получаемых материалов

- Ориентироваться в использовании методов ГИС для решения различных геологических и технических задач

- Обладать теоретическими знаниями о распределении в скважинах физических полей различной природы

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	1	1-2	1	0	2	устный опрос
2.	Тема 2. Электрические и электромагнитные методы	1	3-4	1	0	6	тестирование
3.	Тема 3. Ядерно-физические методы ГИС	1	5-6	1	0	6	тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Акустические методы ГИС	1	7-8	1	0	4	тестирование
5.	Тема 5. Магнитные и термические методы ГИС	2	9-10	2	0	14	тестирование
6.	Тема 6. Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах	2	11-12	2	0	14	контрольная работа
·	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			8	0	46	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Введение Роль и место ГИС в комплексе геолого-геофизических работ. История развития ГИС, роль в этом процессе отечественных геофизиков. Используемые физические поля и их связь с параметрами разреза и скважин. Классификация методов ГИС. Характеристика объекта исследования. Задачи, решаемые методами ГИС

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 2. Электрические и электромагнитные методы

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Электрические и электромагнитные методы Теоретические основы электрических и электромагнитных методов. Методы электрохимической активности. Методы кажущегося сопротивления. Электрический каротаж фокусированными зондами. Электромагнитные методы ГИС.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема 3. Ядерно-физические методы ГИС

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Ядерно-физические методы ГИС Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Основные элементы аппаратуры для ядерно-физических методов. Гамма-каротаж. Методы рассеянного гамма-излучения. Метод радиоактивных изотопов. Стационарные методы нейтронного каротажа. Импульсный нейтронный каротаж. Нейтронно-активационный каротаж.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема 4. Акустические методы ГИС

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Акустические методы ГИС Акустический каротаж. Акустический каротаж на отраженных волнах. Скважинные сейсмоакустические методы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 5. Магнитные и термические методы ГИС

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Магнитные и термические методы ГИС Магнитные методы исследования скважин.

Термические методы исследования скважин

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Тема 6. Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы изучения технического состояния скважин и прострелочно-взрывные работы

Изучение технического состояния скважин. Прострелочно-взрывные работы в скважинах

лабораторная работа (14 часа(ов)):

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение	1	1-2	подготовка к устному опросу	14	устный опрос
2.	Тема 2. Электрические и электромагнитные методы	1	3-4	подготовка к тестированию	14	тестирование
3.	Тема 3. Ядерно-физические методы ГИС	1	5-6	подготовка к тестированию	17	тестирование
4.	Тема 4. Акустические методы ГИС	1	7-8	подготовка к тестированию	18	тестирование
5.	Тема 5. Магнитные и термические методы ГИС	2	9-10	подготовка к тестированию	18	тестирование
6.	Тема 6. Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах	2	11-12	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
	Итого				99	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение

устный опрос , примерные вопросы:

Введение Роль и место ГИС в комплексе геолого-геофизических работ. История развития ГИС, роль в этом процессе отечественных геофизиков. Используемые физические поля и их связь с параметрами разреза и скважин. Классификация методов ГИС. Характеристика объекта исследования. Задачи, решаемые методами ГИС Аппаратура, оборудование и технология проведения ГИС Технологическая схема и аппаратура ГИС. Охрана труда и окружающей среды.

Тема 2. Электрические и электромагнитные методы

тестирование , примерные вопросы:

Электрические и электромагнитные методы Теоретические основы электрических и электромагнитных методов. Методы электрохимической активности. Методы кажущегося сопротивления. Особенности электрометрии в горизонтальных скважинах. Электрический каротаж фокусированными зондами. Электромагнитные методы ГИС.

Тема 3. Ядерно-физические методы ГИС

тестирование , примерные вопросы:

Ядерно-физические методы ГИС Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Основные элементы аппаратуры для ядерно-физических методов. Гамма-каротаж. Методы рассеянного гамма-излучения. Метод радиоактивных изотопов. Стационарные методы нейтронного каротажа. Импульсный нейтронный каротаж. Нейтронно-активационный каротаж.

Тема 4. Акустические методы ГИС

тестирование , примерные вопросы:

Акустические методы ГИС Акустический каротаж. Акустический каротаж на отраженных волнах. Скважинные сейсмоакустические методы

Тема 5. Магнитные и термические методы ГИС

тестирование , примерные вопросы:

Магнитные и термические методы ГИС Магнитные методы исследования скважин. Термические методы исследования скважин

Тема 6. Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах

контрольная работа , примерные вопросы:

Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах Цели и задачи изучения технического состояния скважин. Термические, электрические и акустические методы контроля техсостояния скважин Методы ГИС контроля разработки месторождений Прострелочно-взрывные работы в скважинах

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Максимальный суммарный балл по результатам тестирования - 30.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 30 баллов.

Максимальный балл на зачете - 40 .

1. Вывод формулы для потенциала точечного источника тока в однородной изотропной трехмерной среде. Принцип взаимности.
2. Механизм возникновения в скважине диффузионных потенциалов.
3. Принцип работы и конструкция инклинометров.
4. Условия измерений при промыслово-геофизических исследованиях: скважина, пласт и их параметры.
5. Назначение и физические основы акустического метода (АК).
6. Метод изотопов.
7. Физические основы семиэлектродного бокового каротажа и принципиальная схема измерений с ним.
8. Процессы взаимодействия β -квантов с веществом.

9. Резистивиметрия: назначение, принцип действия, конструкция и эталонировка резистивиметров.
10. Физико-геологические основы ядерно-магнитного каротажа.
11. Принцип работы и конструкция инклинометра непрерывного действия.
12. Перфорация обсадной колонны; типы перфораторов и принцип их работы.
13. Условия регулирования тока в методе БК и вывод формулы для расчета коэффициента зонда.
14. Компенсационный и некомпенсационный (токовый) способы измерения разностей потенциалов; их преимущества и недостатки.
15. Глубинность исследования методов электро- и радиометрии.
16. Вывод формулы для расчета кажущегося удельного сопротивления и коэффициента трехэлектродных зондов.
17. Принципы работы разрядных и сцинтилляционных счетчиков β -излучения.
18. Принцип разделения разностей потенциалов, создаваемых полями КС и ПС в скважине.
19. Понятие о диффузионно-адсорбционном потенциале и процессах, обуславливающих его возникновение.
20. Назначение и физические основы метода микрокаротажа. Конструкция зондов и методика измерений.
21. Разновидности принципиальных схем для одновременной регистрации в скважинах кривых КС и ПС трехэлектродными зондами.
22. Понятие об удельном и кажущемся удельном сопротивлении пород и параметры, от которых они зависят.
23. Принцип работ и блочная схема каротажной лаборатории (станции).
24. Метод рассеянного β -излучения и его разновидности (ГГК-П и ГГК-М).
25. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом.
26. Типы трехэлектродных электрокаротажных зондов и их характеристика.
27. Понятие об инверсии зондов радиометрии скважин.
28. Классификация методов электрометрии скважин и их краткая характеристика.
29. Метод плотности надтепловых нейтронов (ННК-НТ)
30. Синхронизация движения скважинного прибора носителя записи каротажной станции (сельсины).
31. Поле ПС в скважине и факторы, влияющие на его величину и конфигурацию.
32. Нейтронный β -метод (НГК).
33. Определение мест нарушения герметичности обсадной колонны и интервалов затрубной циркуляции жидкости с использованием термометрии и резистивиметрии.
34. Физические основы бокового каротажного зондирования (БКЗ).
35. Метод плотности тепловых нейтронов (ННК-Т)
36. Профилеметрия и коркометрия определение и принципы измерений.
37. Назначение, физические основы и конструкция зонда метода микробокового каротажа.
38. Метод естественной β -активности горных пород (ГК и ГК-С).
39. Понятие об искривлении скважин и параметрах, которыми оно характеризуется. Типы инклинометров.
40. Трехэлектродный боковой каротаж: принцип измерений, конструкция зонда и используемая схема.
41. Источники нейтронов, используемые в стационарных методах радиоактивного каротажа.
42. Термометрия скважин: назначение. Используемая аппаратура и методика скважинных измерений.
43. Принцип одновременной регистрации нескольких кривых при каротаже скважин (Частотно-модулированная телеметрия с частотным разделением каналов).
44. Импульсные нейтронные методы (ИННК и ИНГК).

45. Конструкция четырехрычажных каверномеров и электрические схемы при использовании трех- и одножильного кабеля.
46. Отбор грунтов и торпедирование в скважинах; типы и конструкция грунтоносов и торпед.
47. Понятие об электрическом каротаже и параметрах разреза и скважины, которыми определяются его показания.
48. Метод наведенной активности (МНА) и метод индикации элементами с аномальными нейтронными свойствами.
49. Физические основы метода индукционного каротажа (ИК).
50. Блок - схема и принцип работы аппаратуры стационарного радиоактивного каротажа.
51. Методика измерения кривизны скважин и оформление получаемых результатов.
52. Фильтрационные потенциалы и условия их возникновения в скважинах.
53. Блок - схема и принцип работы аппаратуры импульсных нейтронных методов; принцип работы и устройство разрядной трубки.
54. Электрические схемы и конструкция скважинных электротермометров.

7.1. Основная литература:

1. История Грозненских нефтяных промыслов Авторы: Джафаров К.И., Джафаров Ф.К. Издательство: Газоил пресс, 2010 г. "Книгафонд"
2. Бурение скважин на жидкие и газообразные полезные ископаемые. Часть 1: Учебное пособие автор: Волик Д.А. Издательство: Издательство Московского государственного открытого университета, 2009 г. "Книгафонд"
3. Газовая промышленность. 2011. ♦ 1 (655) Издательство: Газоил пресс, 2011 г. "Книгафонд"
4. Подготовка горных пород к выемке. Ч. 1: Учебное пособие Автор: Репин Н.Я. Издательство: Мир горной книги; Издательство Московского государственного горного университета, 2009 г. "Книгафонд"
5. Газовая промышленность. 2011. ♦ 6 (660) Издательство: Газоил пресс, 2011 г. "Книгафонд"

7.2. Дополнительная литература:

1. Газовая промышленность. 2012. ♦ 1 (669) Издательство: Газоил пресс, 2012 г. "Книгафонд"
2. Сейсмоионосферные и сейсмoeлектромагнитные процессы в Байкальской рифтовой зоне Автор: отв. ред. Г.А. Жеребцов Издательство: СО РАН, 2012 г. "Книгафонд"
3. Газовая промышленность. 2011. ♦ 4 (658) Издательство: Газоил пресс, 2011 г. "Книгафонд"
4. Газовая промышленность. 2011. ♦ 9 (664) Издательство: Газоил пресс, 2011 г. "Книгафонд"
5. Газовая промышленность. 2011. ♦ 3 (657) Издательство: Газоил пресс, 2011 г. "Книгафонд"

7.3. Интернет-ресурсы:

- ОАО НПФ ?Геофизика? - www.npf-geofizika.ru
Геологический портал GeoKniga - <http://www.geokniga.org>
Горная энциклопедия - http://enc-dic.com/enc_rock/N/
ООО - <http://www.tng.ru/>
ООО ?Геоинформационные технологии и системы? - <http://gintel.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Геофизические исследования скважин" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе не предусмотрено .

Автор(ы):

Петров С.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Косарев В.Е. _____

"__" _____ 201__ г.